

MODEL POSTĘPOWANIA PRZEDSZPITALNEGO W URAZACH CZASZKOWO-MÓZGOWYCH U DZIECI – PRAKTYCZNE ZALECENIA DLA OPIEKUNÓW

Grzegorz Reczek

Wydział Zdrowia i Nauk Medycznych – kierunek Ratownictwo Medyczne
Krakowska Akademia im Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie

STRESZCZENIE: Postęp technologiczny oraz coraz szybszy rozwój cywilizacyjny prowadzi do wzrostu liczby urazów, w tym ciężkich urazów czaszkowo-mózgowych we wszystkich grupach wiekowych. Ta grupa urazów staje się jedną z głównych przyczyn inwalidztwa i śmierci wśród dzieci. Artykuł stanowi próbę stworzenia prostego i skutecznego algorytmu postępowania, który będzie użyteczny zarówno dla ratowników medycznych w pomocy przedszpitalnej, a także dla opiekunów/rodziców dzieci. Opiekunowie dziecka są najczęściej świadkami na miejscu zdarzenia i od ich właściwych reakcji oraz działań, jakie zostaną podjęte bezpośrednio po urazie będzie zależało zdrowie bądź życie dziecka. Opisane w artykule mechanizmy urazów i zasady, jakimi należy się kierować w postępowaniu mają na celu służyć opiekunom w zrozumieniu i właściwym postępowaniu w danej sytuacji, a w efekcie końcowym służyć samym poszkodowanym.

SŁOWA KLUCZOWE: urazy czaszkowo-mózgowe, urazy mózgu, ciśnienie śródczaszkowe, triada Cushinga

THE MODEL OF PREHOSPITAL PROCEDURE IN CRANIO-CEREBRAL INJURIES OF CHILDREN- PRACTICAL INSTRUCTIONS FOR GUARDIANS OF THE CHILDREN

ABSTRACT: Technological progress and the increasing development of civilization leads to an increase in the number of injuries, including severe cranio-cerebral injuries in all age groups. This group of injuries become one of the main causes of disability and death among children. The article is an attempt to create a simple and effective algorithm of procedure which will be useful for paramedics in prehospital care and also for parents or guardians of the children. Often, it is parents who are present during emergency incidents and their appropriate response can save a child from serious injuries or even death. This article describes mechanics, principles and proper procedures for helping children. It can be used by guardians of a child in order to understand and correctly react in such a particular situation and to save life as the final result.

KEY WORDS: cranio-cerebral injuries, brain injuries, intracranial pressure, Cushing's triad

WSTĘP

Wraz z rozwojem cywilizacyjnym i technologicznym wzrasta częstość występowania urazów. Wśród urazów powodujących najpoważniejsze i nierzadko nieodwracalne konsekwencje, należy wymienić rosnącą liczbę urazów czaszkowo – mózgowych. Ta grupa urazów staje się jedną z głównych przyczyn inwalidztwa i śmierci wśród wszystkich urazów u dzieci [1,2,5].

EPIDEMIOLOGIA

Urazy stanowią globalny problem, jako główna przyczyna śmierci i kalectwa wśród dzieci, zwłaszcza powyżej pierwszego roku życia. Najczęściej dochodzi do nich w wyniku wypadków komunikacyjnych, potrąceń przez pojazdy, jazdy na rowerach bez kasków ochronnych, upadków z wysokości, aktów przemocy, a nawet oparzeń. U dzieci najmłodszych – noworodków wiodącą przyczyną są urazy okołoporodowe. Dla niemowląt i dzieci do czwartego roku życia wymienia się przede wszystkim upadki z wysokości. Od 4 roku życia dominującymi przyczynami są wypadki komunikacyjne z uwzględnieniem potrąceń i wypadków podczas jazdy na rowerze. Natomiast po piętnastym roku życia powody są jednakowe jak u dorosłych.

Z wszystkich rodzajów urazów u dzieci 80% stanowią urazy tępe. W tym urazy czaszkowo-mózgowe wynoszą około 67%, a ich śmiertelność to 75% [1,2,3].

Urazy głowy u dzieci są odpowiedzialne za 70% zgonów w pierwszych 48 godzinach po zdarzeniu [3].

Jeśli uraz obejmuje wyłącznie czaszkę i w jego efekcie nie został w żaden sposób naruszony układ nerwowy dziecka, to ryzyko zgonu maleje dziesięciokrotnie – jednak nigdy nie ma pewności, dlatego obrażeń mózgowia nie wolno nigdy wykluczać aż do momentu wykonania badań obrazowych np. tomografii komputerowej.

Urazy lekkie lub średnio – ciężkie stanowią około 80% wszystkich urazów czaszkowo-mózgowych u dzieci. Warto dodać, że tego typu uraz towarzyszy wypadkom komunikacyjnym będąc często obrażeniem współistniejącym i współtworzy obraz kliniczny urazu wielonarządowego (80% wszystkich urazów wielonarządowych) [6].

Najczęstsze występowanie obejmują urazy o stosunkowo lekkim przebiegu – powierzchowne stłuczenia i wstrząśnienia mózgu nierzadko z utratą przytomności [11]. Należy zwrócić uwagę, że u dzieci istnieje możliwość ciężkich urazów niepowstających w wyniku wypadków i zdarzeń losowych – mowa tu o tzw. zespole dziecka maltretowanego.

Dlatego tak ważna jest obserwacja na miejscu zdarzenia, dzięki której można podejrzewać taki charakter urazu. Oznacza to, że w pomocy przedszpitalnej należy zachować szczególną uwagę, ponieważ urazy (ślady starych i/lub świeżych sińców) nie zawsze są spowodowane upadkiem dziecka czy zabawą z rówieśnikami. Będąc w takiej sytuacji trzeba mieć zawsze na celu dobro i ochronę małego pacjenta, który jest bezradnym poszkodowanym nierzadko potrzebującym pomocy nie tylko medycznej. Jest to niestety temat coraz częściej poruszany w środowisku ratowniczym – wymaga użycia odmiennych procedur i powiadomienia odpowiednich służb.

PATOMECHANIZM I PODZIAŁ URAZÓW CZASZKOWO-MÓZGOWYCH.

Okresowi rozwojowemu dziecka towarzyszy wiele zmian i różnic, które z punktu widzenia klinicznego mają wpływ na przebieg urazów i ich następstw, w tym urazów czaszkowo-mózgowych. Charakteryzują się one cechami, które nie występują u dorosłego. Początkowo słaba koordynacja ruchów może w olbrzymim stopniu przyczynić się do urazu. Niektóre obszary ciała dziecka są bardziej narażone na uszkodzenie. Szczególnym takim obszarem jest głowa.

Rosnące dziecko fizjologicznie ma stosunkowo większą głowę niż dorosły, jest ona również proporcjonalnie cięższa w stosunku do masy ciała. Kość czaszki jest cienka, co powoduje słabszą ochronę mózgu. Z tego względu głowa dziecka może częściej ulegać obrażeniom. Wszelkie upadki z wysokości powinny zawsze sugerować istnienie obrażeń głowy, objawy nie zawsze pojawiają się od razu, dlatego wnikliwa obserwacja jest szczególnie ważna. Zasadnicze znaczenie dla patomechanizmu urazów mają cechy anatomiczne i fizjologiczne dzieci. Związane to jest z większą sprężystością i elastycznością układu kostnego, a także mniejszą masą mięśniową i grubością tkanki podskórnej. Efektem tego mogą być urazy z obrażeniami wewnętrznymi bez jakichkolwiek widocznych śladów zewnętrznych. Wynika to z przeniesienia energii urazu z powierzchni ciała do głębiej położonych struktur [2,11].

Termin „uraz czaszkowo-mózgowy” jest ogólny, dotyczy zarówno uszkodzeń kości czaszki, powłok skórnych jak i obrażeń wewnątrzczaszkowych, obejmujących mózgowie, opony mózgowe czy nerwy, itp. Istnieje kilka podziałów mających na celu usystematyzowanie różnych urazów tej okolicy ciała, wśród nich obrażenia otwarte i zamknięte; tępe i penetrujące; lub w zależności od objawów klinicznych: lekkie, średnie i ciężkie. Ze względu na klinikę urazu zdecydowanie najistotniejszym podziałem jest zróżnicowanie ich na pierwotne i wtórne.

- Uszkodzenia/urazy pierwotne są to natychmiastowe i bezpośrednie obrażenia wynikające z działania czynników zewnętrznych, następujące w momencie urazu; mogą obejmować przerwanie powłok skórnych, złamanie czaszki, uszkodzenie tkanki nerwowej lub naczyń mózgowych; objawiają się różnymi zaburzeniami, od lekkich i łagodnych do zagrażających życiu.
- Uszkodzenia/urazy wtórne są to obrażenia powstające na wskutek czynników związanych z bezpośrednim urazem, np. obrzęk, albo w następstwie czynników towarzyszących, np. niedotlenienie organizmu, mózgu. Objawiają się w czasie po wystąpieniu urazu, mogą być powodem nieodwracalnych uszkodzeń w układzie nerwowym, co w efekcie doprowadzi do kalectwa, a nawet śmierci, czemu można zapobiec dzięki szybkiemu rozpoznaniu i leczeniu.

Pierwotne uszkodzenie mózgu wynika z działania miejscowo dużej siły związanej np. z uderzeniem, upadkiem czy wypadkiem komunikacyjnym. Siła ta może być skierowana w różnych kierunkach i polega na gwałtownym przyspieszeniu lub zahamowaniu ruchu czaszki, a co za tym idzie mózgowia. Gwałtowne wyhamowanie przy zderzeniu głowy z nieruchomą przeszkodą skutkuje tym, że w momencie uderzenia przez ułamki sekund mózg kontynuuje ruch względem już stabilnej czaszki i zderza się z nią powodując obrażenia o charakterze *coup/contrecoup* mózgu. Mózg zderza się najpierw w miejscu kierunku ruchu po wewnętrznej stronie czaszki (*coup*), a następnie odbija się i uderza po stronie przeciwnej (*contrecoup*). Nagłe przemieszczenie mózgu wewnątrz czaszki powoduje uszkodzenia mechaniczne nie tylko samej tkanki nerwowej, ale też innych struktur, przerwane mogą zostać naczynia żyłne lub/i tętnicze. Opisany mechanizm jest charakterystyczny m.in. dla upadków z wysokości czy wypadków komunikacyjnych, które stanowią dużą część urazów wśród dzieci.

Wtórne uszkodzenia mózgu można podzielić na te, które mają swoje pole działania wewnątrz czaszki i te, których następstwa są destrukcyjne dla mózgu, a czynniki zlokalizowane są poza czaszkowo.

Wewnątrzczaszkowe: wzrost ciśnienia śródczaszkowego, zaburzenia perfuzji mózgowej, obkurczenie/poszerzenie naczyń mózgowych, wkliniowanie

Pozaczaszkowe: niedotlenienie, obniżenie ciśnienia tętniczego, obniżenie lub zwiększenie stężenia dwutlenku węgla we krwi, obniżenie lub zwiększenie stężenia glukozy we krwi

Trzeba zaznaczyć, że urazy wtórne są potencjalnie odwracalne, jednak niewłaściwie leczone mogą prowadzić do nieodwracalnych uszkodzeń tkanki mózgowej i śmierci. Najważniejszymi przyczynami odpowiedzialnymi za wtórne do urazu uszkodzenia mózgowia są podwyższone ciśnienie wewnątrzczaszkowe (ICP) i nieprawidłowa perfuzja mózgu połączona z niedotlenieniem [1,2,3,6,8].

Do wtórnych obrażeń mózgowych może dojść bezpośrednio po urazie pierwotnym, następujący obrzęk mózgu, staje się czynnikiem pogłębiającym uszkodzenia tkankowe. Mechaniczne uderzenie powoduje powstawanie ognisk stłuczenia. Obrzęk mózgu powstaje w chwili, gdy krew, zbierająca się w poszerzonych w wyniku stłuczenia naczyniach prowadzi do zwiększenia wartości ciśnienia wewnątrzczaszkowego, mechanizm ten zmniejsza dopływ krwi do mózgu.

Jeśli współistnieją dodatkowe obrażenia i urazy ciała, stan dziecka pogarsza się i występuje zagrożenie życia na drodze rozwijającego się wstrząsu hipowolemicznego, zaburzającego przepływu krwi przez mózg. W tych sytuacjach uraz czaszkowo-mózgowy powoduje wzrost ICP, natomiast postępujący wstrząs skutkuje spadkiem ciśnienia tętniczego, w konsekwencji dochodzi do zaburzenia perfuzji mózgowej i wtórnego niedotlenienia [1,2,6,8].

Wobec takiego patomechanizmu uszkodzeń, zmniejszenie przyczyn urazu wtórnego jest najistotniejszym celem postępowania o podstawowym znaczeniu dla rokowania. Na ograniczenie następstw uszkodzenia wtórnego mózgu ma wpływ w szczególności prawidłowe postępowanie bezpośrednio po urazie. Wczesne czynności mające na celu utrzymanie prawidłowego przepływu mózgowego, a więc i ciśnienia tętniczego, jego stały nadzór mogą decydować o życiu poszkodowanego dziecka.

Warto dodać, że u dzieci w wieku noworodkowym i niemowlęcym oprócz stosunkowo dużej głowy charakterystyczną cechą są niezrośnięte szwy czaszkowe, dzięki którym powłoka czaszki może podlegać adaptacyjnym niewielkim zmianom pojemności. Pozwala to na przebycie bez poważniejszych konsekwencji urazów głowy, jednak może być powodem niekontrolowanego krwawienia wewnątrz czaszki i rozwoju krwaka podtwardówkowego. Zwiększone ciśnienie wewnątrzczaszkowe jest wówczas lepiej tolerowane, a ze względu na możliwość adaptacji pojemności czaszki objawy narastającego ICP mogą występować z opóźnieniem. Z drugiej strony trzeba zwrócić uwagę, że już stosunkowo niewielki krwak

przymózgowy może być powodem zwiększonego ICP. Dzieje się tak, ponieważ objętość czaszki u dzieci w tym wieku jest mniejsza w porównaniu do dorosłych [1,6,8].

W literaturze medycznej przedstawiane są urazy mózgowe powstające w mechanizmie wstrząsania, czy też kołysania – tzw. *shaking baby syndrome/injury*, do którego predysponuje słaby rozwój mięśni szyi, wiotkość kręgosłupa szyjnego oraz powstająca w tej sytuacji niestabilność głowy. Typowy dla tego typu obrażeń jest brak śladów zewnętrznych urazu.

Jednak według niektórych autorów, aby wystąpiły tak znaczne obrażenia musi współistnieć miejscowy tępy uraz głowy. Chociaż zdania są podzielone, co do patomechanizmu, wiadomym jest, że odpowiedzialnymi za te obrażenia są osoby nieumiejętnie opiekujące się dzieckiem. Nierzadko uraz ten jest związany z aktami przemocy wobec najmłodszych.

W momencie, w którym dziecko przechodzi do postawy pionowej, zmienia się mechanizm powstawania urazów czaszkowo-mózgowych. Czaszka staje się wówczas bardziej podatna na złamania, traci swą elastyczność, charakterystyczne dla tego okresu są złamania kości czaszki o przebiegu liniowym, jak również złamania podstawy czaszki, z wgłobieniem oraz stłuczenia mózgu i krwiaki podpajęczynówkowe. Przyczyną tych urazów są najczęściej wypadnięcie z łóżeczka, wózka lub inne upadki z wysokości, są niejednokrotnie przyczyną poważnych następstw [1,2,6,11].

OBRAZ KLINICZNY.

Podstawowym objawem nasuwającym podejrzenie urazu czaszkowo-mózgowego jest zmiana stanu świadomości przedstawiająca zaburzenia reakcji na bodźce wzrokowe, słuchowe i dotykowe. Utratę przytomności mogą poprzedzać nieswoiste objawy wczesne: bóle i zawroty głowy, nudności, wymioty, niepokój ruchowy, senność, jako wyraz wzrastającego ciśnienia wewnątrzczaszkowego. Brak objawów wczesnych nie wyklucza narastającego ciśnienia śródczaszkowego, dlatego każdy uraz głowy u dziecka powinien być traktowany, jako stan alarmowy. W urazach o cięższym przebiegu klinicznym z wtórnymi uszkodzeniami obserwuje się: zaburzenia świadomości/utrata przytomności, zaburzenia mowy, czytania, czucia, problemy utrzymania równowagi, zaburzenia widzenia, zaburzenia pamięci z niepamięcią wsteczną, zaburzenia koncentracji, nadmierne pobudzenie, brak zainteresowania otoczeniem, krwawienia, krwiaki oczu/uszu, wycieki płynu mózgowo-rdzeniowego lub krwi z nosa/ucha, poszerzone/zwężone źrenice, niedowłady, drgawki, zaburzenia oddychania, zaburzenia krążenia.

Obserwacja źrenic, ich szerokości i reaktywności na światło jest bardzo istotna, anizokoria, to różnica w średnicy pomiędzy źrenicami, co najmniej o jeden milimetr – może świadczyć o ucisku na tkankę mózgową lub rozwijającym się krwiaku. Dokonując oceny źrenic należy pamiętać, że na ich reaktywność może wpływać hipotermia, niektóre leki, urazy gałki ocznej, porażenie energią elektryczną, a nawet hipoksemia. Nierówność źrenic może też pojawić się w wyniku współistniejących urazów odcinka szyjnego i piersiowego kręgosłupa.

Utrata przytomności może trwać do kilku minut w przypadku wstrząśnienia mózgu lub dużo dłużej z powodu rozległego uszkodzenia.

Tak zwany odruch Cushinga (zwiększone ciśnienie tętnicze, zwolniona akcja serca i zaburzony tor oddychania) jest reakcją obronną organizmu na wzrastające ICP. Objawy te mogą wystąpić bardzo wcześnie, w zależności od charakteru urazu. Kiedy objawami są spadek ciśnienia tętniczego krwi i bradykardia, mogą oznaczać współistniejący uraz rdzenia kręgowego przebiegający ze wstrząsem rdzeniowym lub wyczerpanie mechanizmów kompensacyjnych organizmu. Pomocnymi objawami w rozpoznaniu podwyższonego ICP mogą być dodatkowo: różnice w średnicy źrenic, uwypuklenie ciemniaczka u młodszych dzieci czy nieprawidłowa reakcja motoryczna. Typowy dla niemowląt jest objaw zachodzącego słońca z uwidocznieniem charakterystycznego rąbka białkówki nad źrenicami. Opisywany jest także tzw. fenomen głowy lalki, czyli tak zwany odruch oczno-głowy, przy poruszaniu głową na boki obserwuje się ruch gałek ocznych w kierunku odwrotnym do ruchu głowy [10]. Należy jednak pamiętać, że objaw ten może być badany po wykluczeniu urazu kręgosłupa szyjnego.

CHARAKTERYSTYKA URAZÓW

Wszystkie urazy głowy wymagają obrazowych badań diagnostycznych, np. tomografii komputerowej lub rezonansu magnetycznego.

Poszczególnymi wyróżnionymi urazami pierwotnymi i następczymi są: rany i złamania kości sklepienia i podstawy czaszki oraz obrażenia mózgu takie jak: wstrząśnienie mózgu, stłuczenie mózgu, krwawienia wewnątrzczaszkowe, krwawienia wewnątrzmozgowe, wgłobienie mózgu, odma śródczaszkowa, rozlane uszkodzenie aksonalne czy uszkodzenia wtórne z przyczyn zewnątrzczaszkowych.

Obrażenia zewnętrzne to przede wszystkim rany głowy i złamania. Przyczyny są różne, w zależności od mechanizmu urazu. Aby doszło do złamania kości czaszki czynnik wywołujący uszkodzenie musi być związany z dużą energią i zawsze powinien nasuwać

podejrzenie, co do obrażeń wewnętrznych. Rodzaje złamań to przede wszystkim złamania sklepienia czaszki i złamania podstawy czaszki. W złamaniach sklepienia wyróżnia się: złamania linijne, wiele fragmentowe bez lub z włamaniem fragmentów kostnych, otwarte, penetrujące z ciałem obcym. Charakterystyczne w grupie młodszych dzieci jest złamanie typu „piłeczki ping-pongowej” będące urazowym wgnieceniem kości czaszki do wewnątrz bez przerwania ciągłości struktury kostnej.

Kolejną grupą są złamania podstawy czaszki, w przypadku przedniego dołu czaszki zwykle występują krwiaki okularowe, a także krwawienia lub wypływ płynu mózgowo-rdzeniowego z nosa. Współistniejąca może być utrata powonienia i porażenie ruchów gałek ocznych. Złamanie środkowego dołu podstawy czaszki cechuje krwawienie lub obecność krwi lub płynu mózgowo-rdzeniowego w przewodzie słuchowym, bolesność, zasinienie i obrzęk w okolicy wyrostka sutkowatego, jak również jednostronne osłabienie lub utrata słuchu po stronie urazu, zawroty głowy. W przypadku złamań tylnego dołu podstawy czaszki w wyniku ucisku na pień mózgu mogą występować zaburzenia oddychania i krążenia, spadek ciśnienia tętniczego krwi i przyspieszenie czynności serca [1,2,6].

Często spotykanym obrażeniem jest wstrząśnienie mózgu, dla którego charakterystyczna jest krótkotrwała utrata przytomności z niepamięcią wsteczną lub następczą, po której następuje pełny powrót stanu świadomości. Często zgłaszanymi dolegliwościami są nudności, bóle i zawroty głowy, niejednokrotnie występuje splątanie lub zaburzenia orientacji. W wykonanych badaniach obrazowych czaszki i mózgu nie stwierdza się zmian pourazowych.

Cieęższym urazem jest stłuczenie mózgu cechujące się utratą przytomności, splątaniem, niepamięcią wsteczną, zaburzeniami widzenia i mowy, w obrazie klinicznym mogą wystąpić napady drgawkowe. Nasilający się obrzęk mózgu, jako konsekwencja stłuczenia często prowadzi do wzrostu ICP.

Krwawienia wewnątrzczaszkowe można podzielić biorąc pod uwagę ich lokalizację na krwiaki nadtwardówkowe, podtwardówkowe, podpajęczynówkowe i śródmózgowe. W krwiakach nadtwardówkowych wynaczyniona krew gromadzi się pomiędzy oponą twardą a wewnętrzną powierzchnią kości czaszki. Charakterystycznym objawem jest poszerzenie źrenicy po stronie krwiaka, zwykle występują bóle głowy, wymioty, zaburzenia psychiczne i utrata przytomności wiążące się ze wzrostem ICP. W tym typie krwiaka złamanie sklepienia czaszki współistnieje w 60-80% przypadków [1]. Krwiak podtwardówkowy zlokalizowany jest między oponą twardą, a pajęczką. Objawy kliniczne wynikają z narastającego ICP,

towarzyszą im objawy ogniskowe np. osłabienie jednej strony ciała lub jednej kończyny, zaburzenia mowy. W przypadku krwaka podpajęczynówkowego zlokalizowanego w przestrzeni podpajęcznej dominującymi są objawy wzrostu ICP, silny ból głowy i wymioty. W przypadku krwawienia z uszkodzonego naczynia do tkanki mózgowej rozwija się krwaki śródmózgowy, w którym objawy zależą od miejsca wystąpienia i rozległości krwawienia. Należy pamiętać, że brak widocznego urazu nie wyklucza krwawień wewnątrzczaszkowych, a obraz kliniczny wymaga w tych sytuacjach różnicowania z udarem krwotocznym lub niedokrwiennym, tętniakiem, naczyniakiem czy guzem mózgu. Jak przedstawiono powyżej wspólną cechą krwawień wewnątrzczaszkowych jest wtórny obrzęk mózgu i narastające ICP, co odpowiada za dynamicznie pogarszający się stan świadomości.

Konsekwencją wszystkich urazów, którym towarzyszy obrzęk mózgu i/lub krwawienia wewnątrzczaszkowe jest wgłobienie lub wkliniowanie mózgu. Jest to stan bezpośredniego zagrożenia życia, w którym obserwuje się postępujące zaburzenia świadomości, z utratą przytomności, odruchem Cushinga, poszerzeniem źrenicy, ustawieniem gałki ocznej w dół i na zewnątrz po stronie uszkodzenia, porażeniem połowicznym (po stronie przeciwnej do urazu), pozycją typową dla odkorowania bądź odmóżdżenia i gwałtownie pogarszającym się stanem ogólnym.

Otwarte urazy czaszkowo-mózgowe mogą prowadzić do rzadko opisywanej odmy śródczaszkowej wynikającej z uszkodzenia opony twardej i przeniknięcia powietrza do wewnątrz czaszki. W piśmiennictwie opisywane są także rozległe uszkodzenia aksonalne mózgu, którego patomechanizm jest podobny do wstrząśnienia, różnicę stanowi wielkość działającej siły na głowę, a charakterystyczna dla tego typu uszkodzenia jest długotrwała utrata przytomności nierzadko przekraczająca sześć godzin oraz głębokie zaburzenia stanu świadomości [1].

OCENA CIĘŻKOŚCI URAZU

Ocena poszkodowanego dziecka powinna zacząć się przy pierwszym kontakcie z wykorzystaniem tzw. PAT (*Pediatric Assessment Triangle*), który pozwala na wstępną ocenę podstawowych czynności życiowych dziecka zawierającego: ogólne wrażenie, ocenę wysiłku oddechowego i krążenia skórno. Jednak w każdym przypadku urazu głowy u dziecka zasadniczym wyznacznikiem stanu ogólnego jest ocena zaburzeń świadomości, najczęściej oceniana za pomocą zmodyfikowanej dla dzieci skali P-GCS (*Pediatric Glasgow Coma Score*). Aktualnie jest uznawana za podstawową metodę oceny ciężkości urazów

czaszkowo-mózgowych, powtarzanie oceny z wykorzystaniem skali pozwala dodatkowo analizować dynamiczne zmiany stanu pacjenta, a pośrednio dokonywać analizy skuteczności przeprowadzanych zabiegów [1,2,9,10].

Ocena objawów występujących bezpośrednio, jak i zmiany zachodzące wraz z upływem czasu od urazu czaszkowo-mózgowego oraz ich prawidłowa interpretacja pozwala na postawienie właściwego rozpoznania i zastosowania adekwatnego do zmieniającej się sytuacji klinicznej leczenia. Dynamiczna analiza stanu ogólnego pacjenta, pojawiania się nowych objawów jest kluczowym elementem w procesie działań ratowniczych. Powtarzana ocena kliniczna z użyciem GCS i punktowym przedstawieniem wyniku badania staje się podstawową metodą obserwacji przez ratownika dynamiki zmian, należy pamiętać, że w przypadku 50% urazów wewnątrzczaszkowych GCS jest równe na początku 15! [10].

POSTĘPOWANIE

Najważniejszym i wstępnym działaniem ratownika podczas udzielania pomocy poszkodowanemu dziecku jest właściwa ocena skutków urazu i zastosowanie odpowiedniego do sytuacji klinicznej postępowania. W głównej mierze opierało się ono będzie na zabezpieczeniu podstawowych parametrów życiowych i podjęciu decyzji o szybkim transporcie (*load and go*). W ocenie początkowej należy posługiwać się wcześniej wspomnianym systemem trójkąta PAT, jeżeli ogólne wrażenie jest niepokojące, dziecko leży bez ruchu, stwierdza się krwinki okularowe i krew wypływającą z nosa, działania ratownicze muszą być szybkie i ograniczone do niezbędnych. Stan świadomości na tym etapie postępowania oceniany jest z użyciem skali GCS lub bardziej praktycznej skali AVPU (*Alert* – przytomny zachowany kontakt; *Verbal* – reaguje na polecenia głosowe; *Pain* – reaguje na bodźce bólowe; *Unresponsive* – nieprzytomny, brak reakcji na bodźce).

Zaburzenia świadomości to pierwszy wyznacznik uszkodzeń układu nerwowego lub wzrostu ICP, podejrzewając uraz okolicy głowy należy właściwie unieruchomić kręgosłup szyjny, do czasu wykluczenia jego uszkodzenia. Przystępując do badania fizykalnego należy ocenić podstawowe parametry życiowe według ABC (*Airway, Breathing, Circulation*) do właściwej oceny niezbędna jest znajomość norm parametrów życiowych dla wieku dziecka.

Niedrożność dróg oddechowych spowodowana aspiracją ciała obcego (odłam kostny, wybity ząb), wymiocin, krwi, czy zapadnięty język jest przyczyną pogłębiania hipoksji, dlatego w ciężkich urazach czaszkowo-mózgowych wczesna ochrona dróg oddechowych ma pierwszorzędne znaczenie. Dodatkowo wymioty występujące w początkowej fazie po urazie,

zwiększają ryzyko aspiracji kwaśnej treści żołądkowej do dróg oddechowych, niebezpieczeństwo wzrasta, gdy dziecko jest nieprzytomne. Ochrona drożności dróg oddechowych i utrzymanie prawidłowej wentylacji jest bezwzględnym wskazaniem do użycia rurek intubacyjnych lub ustno/nosowo-gardłowych, odstępstwem od zasady jest podejrzenie złamania podstawy czaszki z towarzyszącym wyciekami płynu mózgowo-rdzeniowego z nosa i obecnością krwinków okularowych. Właściwe postępowanie ratownicze powinno zabezpieczać skuteczną wentylację poszkodowanego, rozpocząć należy od sprawdzenia obecności oddechu, jego częstości, regularności, występowania wysiłku oddechowego czy też patologicznych dźwięków towarzyszących oddychaniu. Wysycenie krwi tlenem powinno być utrzymywane na poziomie powyżej 95%. Uraz czaszkowo-mózgowy nierozdzielnie łączy się z zastosowaniem tlenoterapii czynnej bądź biernej w zależności od wydolności perfuzji mózgowej. Wskazane jest zastosowanie niskich przepływów tlenu w granicach 2-4 l/min, wiąże się to ze stężeniem tlenu i dwutlenku węgla we krwi, a także z mniejszą objętością oddechową u pacjentów pediatrycznych. Zbyt wysokie ciśnienie parcjalne tlenu prowadzi do obkurczenia naczyń i zmniejszenia perfuzji mózgowej, natomiast zbyt wysokie wartości dwutlenku węgla powodują rozszerzenie naczyń i w efekcie nasilony obrzęk mózgu. Jedyny wyjątek stanowi wgłobienie mózgu gdzie wskazana jest hiperwentylacja, która doprowadzić powinna do obniżenia ICP poprzez obkurczenie naczyń mózgowych. Hiperwentylacja polega na wykonywaniu za pomocą worka samorozprężalnego wdechów z częstością: 1 wdech co 2 sekundy u niemowląt, a u starszych dzieci 1 na 2,5 sekundy [1,2,10].

Ocena wydolności krążenia – sprawdzana na miejscu zdarzenia to kolejne zadanie niezbędne do wykonania przez ratownika, uzyskuje się przez ocenę tętna na tętnicach obwodowych i centralnych określając częstość, regularność, wypełnienie oraz jego napięcie a także pomiar ciśnienia tętniczego krwi (CTK), nawrotu kapilarnego czy temperatury ciała. Stabilizacja CTK staje się w urazach priorytetem, podobnie jak utrzymanie i zabezpieczenie drożności dróg oddechowych. To dwa najistotniejsze czynniki mające wpływ na dalsze rokowanie poszkodowanego. CTK należy utrzymywać na stałym poziomie, tj. dla noworodków >60mmHg; dla niemowląt i małych dzieci >100mmHg; dla dzieci starszych, szkolnych >110mmHg. Nie wolno podawać leków obniżających CTK, jeśli jest ono podwyższone. Płynoterapia jest niezbędnym elementem terapeutycznego postępowania, powinna być rozpoczęta jak najszybciej, już na miejscu zdarzenia. Do utrzymania właściwego CTK używa się roztworów krystaloidów, 0,9%NaCl lub roztwór Ringera w standardowej dawce 20ml/kg masy ciała. Płynoterapia musi być prowadzona pod ścisłą kontrolą CTK,

ponieważ nadmierna podaż dożylna płynów może zwiększyć obrzęk mózgu. Warto dodać, że roztwory glukozy mogą nasilać obrzęk mózgu, dlatego ich zastosowania zarezerwowane jest do leczenia hipoglikemii, jako współistniejącej przyczyny zaburzeń świadomości. W celu zmniejszenia obrzęku mózgu pomocne może się okazać ułożenie dziecka z tułowiem pod kątem 20-30°. Jeżeli wykluczenie uszkodzeń kręgosłupa, miednicy lub brzucha nie jest możliwe, można unieść pacjenta na desce ortopedycznej lub Pedi Pack'u tak, aby uzyskać ułożenie pod kątem z głową wyżej. Lekiem z wyboru przy nasilonych objawach wzrostu ICP jest Mannitol, stosowany w dawce 0,25g/kg dożylnie. Dawkę można powtórzyć do maksymalnej 1g/kg masy ciała. W przypadku występujących drgawek zastosować należy Diazepam w dawce 0,2 mg/kg masy ciała [3,9,10]. W każdym przypadku urazu czaszkowo-mózgowego, gdy objawy lub wywiad nie wskazują jednoznacznie na jego izolowany charakter, należy przeprowadzić pełne badanie urazowe obejmujące dodatkowo inne narządy i rejony topograficzne ciała. Pozycja zastana ułożenia ciała dziecka ma także ważne w rozpoznaniu znaczenie, jeśli jest typowa dla odkorowania lub odmóżdżenia świadczy o ciężkim uszkodzeniu ośrodkowego układu nerwowego. Dodatkowo oceniając źrenice i stan świadomości według GCS i uzyskując mniej lub do 8 punktów wskazuje na konieczność intubacji dotchawiczej, do której konieczna może być analgesedacja poszkodowanego. Stały nadzór za pomocą kapnometru i pulsoksymetru pozwoli utrzymać saturację O₂ w granicy normy. Niedocenianym, ale niezwykle istotnym jest także utrzymanie komfortu termicznego, należy pamiętać, że im dziecko młodsze, tym szybciej się wychładza. W literaturze można znaleźć informacje dla rzekomej leczniczej hipotermii jednak w chwili obecnej nie istnieją wytyczne dotyczące tego zagadnienia.

Ograniczenie podejmowania działań do niezbędnego minimum wymaga wnikliwej oceny pacjenta pediatrycznego. Z tego też względu tak duży nacisk kierowany jest na ocenę wstępną. Medyczne czynności ratunkowe ograniczone muszą być do tych, które uznane są za niezbędne.

Opiekunowie na miejscu zdarzenia mogą utrudniać postępowanie, wiąże się to z reakcją stresową na wypadek dziecka. Pragną być blisko, wiedzieć, co się dzieje, nie należy tego im zabraniać, a wręcz przeciwnie korzystne jest zachęcenie ich do pomocy. Niejednokrotnie uzyskany od nich wywiad staje się nieocenionym elementem diagnostyczno-terapeutycznym. Ze względu na groźne i stanowiące bezpośrednie zagrożenie życia powikłania, a także trudne do przewidzenia następstwa urazów czaszkowo-mózgowych są one dominującą grupą urazów wskazanych do hospitalizacji wśród wszystkich urazów u dzieci [4,5,11].

DYSKUSJA

Wykorzystane w artykule źródła i zebrane materiały pochodzą z fachowej i specjalistycznej literatury medycznej, dotyczącej urazów czaszkowo-mózgowych. Przedstawienie czynności ratowniczych wykonywanych w warunkach szpitalnych jak i przedszpitalnych miało na celu przedstawienie najskuteczniejszego postępowania. Przedstawione działania powinny znaleźć swoje miejsce w praktyce zespołów wyjazdowych ratownictwa medycznego, aby móc w przyszłości dokonać oceny ich skuteczności i przydatność w ratowaniu dziecka po takich urazach. Aktualne artykuły i opracowania epidemiologiczne zwracają uwagę, na wypadki komunikacyjne, jako główną przyczynę urazów czaszkowo-mózgowych u dzieci. Fakt ten jest powszechny zwłaszcza w aglomeracjach miejskich, coraz bardziej rozrastających się i zwiększających gęstość zaludnienia. Rozwój motoryzacji, uczestniczenie coraz młodszych dzieci w ruchu drogowym powoduje, że częstość urazów niebezpiecznie rośnie, zwłaszcza tych o ciężkim przebiegu z możliwymi powikłaniami. Wyjątek stanowi grupa wiekowa 0-4 lat, gdzie urazy czaszkowo-mózgowe najczęściej występują z powodu upadków z wysokości [1,5]. Urazy czaszkowo-mózgowe związane są z największą śmiertelnością nie tylko w grupie pediatrycznej, ale także i u dorosłych. Następstwa tych obrażeń są ważne nie tylko z uwagi na powikłania i ewentualne pogorszenie się stanu zdrowia jednostki, mają także istotne znaczenie w medycynie populacyjnej, nie bez znaczenia jest aspekt społeczny i ekonomiczny. W różnych opracowaniach podawana śmiertelność waha się od 2,5 do 29,2% [1]. Najwyższa śmiertelność urazów czaszkowo-mózgowych obejmuje grupę noworodków [6].

W populacji pediatrycznej występuje najwięcej nieoczekiwanych powikłań pourazowych, co wiąże się nie tylko z różnicą wieku, ale także z odmiennym przebiegiem urazów czaszkowo-mózgowych. Udowodniono, że zapobiegając pogorszeniu się stanu zdrowia u dzieci z urazami o lekkiej i średniej ciężkości zmniejsza się tym samym śmiertelność poszkodowanych. Wcześniej sądzono, że wynika to z specjalistycznego leczenia urazów ciężkich na Oddziałach Intensywnej Opieki Medycznej.

Powikłania urazów cz-m są często nieodwracalne, obejmują nie tylko strefę fizyczną, ale też psychiczną, intelektualną dziecka. Inwalidztwo fizyczne, zaburzenia intelektualne, emocjonalne i behawioralne to niejednokrotnie trwałe skutki, które zmieniają jakość i wymiar życia dzieci i ich najbliższej rodziny.

W opracowaniu celowo zostały pominięte kwestie szczegółowego badania dziecka, badania powtórnego w trakcie transportu do szpitala, czy na miejscu zdarzenia. Główne

założeniem pracy było zwrócenie uwagi na ograniczenie czasu na miejscu zdarzenia do minimum z zapewnieniem jednocześnie skutecznego zabezpieczenia funkcji życiowych. W urazach czaszkowo-mózgowych związanych ze wzrostem ICP priorytetem staje się niezwłoczny po ustabilizowaniu funkcji życiowych transport do specjalistycznego ośrodka, w którym zastosowane będzie odpowiednie do urazu leczenie. Dla przykładu, jeśli podejrzewamy krwawienie wewnątrzczaszkowe, obecne są objawy wzrostu ICP, jedynym właściwym postępowaniem po ochronie życiowo ważnych układów jest zabieg operacyjny mający na celu wykrycie lokalizacji krwawienia, jego zatrzymanie i usunięcie krwi. W takich sytuacjach decyzja o wczesnym transporcie może być głównym czynnikiem rokującym o życiu lub zdrowiu pacjenta.

WNIOSKI

1. Dzieci mają większe szanse na wyleczenie, przeżycie i powrót do pełnego zdrowia niż dorośli w analogicznych urazach czaszkowo-mózgowych, co jest związane z odrębnościami anatomicznymi i fizjologicznymi wieku rozwojowego.
2. Doraźne postępowanie powinno koncentrować się na utrzymywaniu ciśnienia perfuzyjnego mózgu i kontroli ciśnienia śródczaszkowego.
3. Utrzymanie stałej, prawidłowej perfuzji mózgu zapobiega lub ogranicza rozległość wtórnych jego uszkodzeń.
4. Zabezpieczenie funkcjonowania życiowo ważnych układów i transport poszkodowanego dziecka do specjalistycznego ośrodka leczenia w przypadku urazów o średnim i ciężkim przebiegu klinicznym ma podstawowe znaczenia w rokowaniu.
5. Stan poszkodowanego dziecka zależy od wczesnego wykrycia patologii mózgowej, zwalczania wzrostu ICP, przeciwdziałania hipoksji i spadków CTK, wczesnej decyzji o transporcie.
6. Edukacja opiekunów/rodziców w zakresie pierwszej pomocy w urazach czaszkowo-mózgowych ma znaczenie zwiększające dziecku szanse na przeżycie.

PIŚMIENNICTWO:

1. Bażowski P, Mander M. red. *Postępowanie w ostrym okresie urazów czaszkowo-mózgowych u dzieci*. Śląska Akademia Medyczna, Katowice 2000.
2. Campbell J.E. red. *International trauma life support. Ratownictwo przedszpitalne w urazach*. Medycyna Praktyczna, Kraków 2009: 37, 182, 313-334.
3. ERC, Andres Janusz red. *Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u dzieci*. PRC, Kraków 2005: 117-119.
4. Herda M. *Obserwacja i pielęgnacja dziecka po urazie głowy*. [W]: Sochocka L, Halski T. *Problemy pediatrii w ujęciu interdyscyplinarnym*. PWSZ w Opolu, Opole 2014: 107- 114.
5. Kalińska-Lipert A, Osemlak J, Rudnik J, i wsp. *Epidemiologia i postacie obrażeń czaszkowo- mózgowych u dzieci*. Rocznik Dziecięcej Chirurgii Urazowej, 2005, nr 9(XXXIII): 33-40.
6. Kwiatkowski S. *Urazy czaszkowo- mózgowie*. [W]: Grochowski J. red. *Urazy u dzieci*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2000: 45-47.
7. Kwiatkowski S, Valenta M, Grodzicka T, i wsp. *Algorytm postępowania w lekkich i średnio ciężkich urazach czaszkowo-mózgowych u dzieci. Rola konsultacji neurologicznej*. Neurologia Dziecięca, 2007, nr 16: 13-16
8. Okłot K. red. *Traumatologia wieku rozwojowego*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1999: 22, 32-33.
9. Stopfkuchen H, Jakubaszko J. red. *Nagłe zagrożenia zdrowotne u dzieci*. MedPharm Polska, Wrocław 2010: 167-174.
10. Thons M, Muller S. *Stany zagrożenia życia u dzieci*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012: 149-153.
11. Wojtyłko-Gołowkin A. *Urazy u dzieci- odrębności w diagnostyce i leczeniu uwarunkowane wiekiem*. [W]: Sochocka L, Halski T. *Problemy pediatrii w ujęciu interdyscyplinarnym*. PWSZ w Opolu, Opole 2014: 51-53.

ANEKS DLA RODZICÓW/OPIEKUNÓW

Opiekunowie muszą wiedzieć, jakie czynności wykonać w pierwszej kolejności, kiedy dziecko jest nieprzytomne w wyniku urazu czaszkowo-mózgowego, oraz na co zwrócić uwagę gdy przytomność jest zachowana.

Przed wszystkim najważniejszy jest spokój i opanowanie.

1. ocena stanu świadomości
2. udrożnienie dróg oddechowych i ocena oddechu
3. ocena oznak życia i ewentualna resuscytacja
4. ułożenie ciała- przeciwdziałanie obrzękowi mózgu.

- patrz algorytm na następnej

ZAPAMIĘTAJ: każdy uraz to ryzyko uszkodzenia kręgosłupa, **w związku z tym nie wolno potrząsać dzieckiem i ruszać jego głową.**

ZAPAMIĘTAJ: jeśli dziecko spadło z wysokości trzykrotnie wyższej niż jego wzrost to niemal na pewno doznało poważniejszych obrażeń, o czym należy poinformować dyspozytora przyjmującego zgłoszenie wypadku.

ZAPAMIĘTAJ: uraz powodujący utratę przytomności wskazuje, że charakter urazu jest ciężki.

urazy czaszkowo-mózgowe o charakterze lekkim zazwyczaj nie powodują utraty/zaburzeń świadomości – w początkowej fazie **nie ignoruj ich – stan może się nieoczekiwanie zmienić.**

bóle głowy, zawroty, nudności, wymioty lub senność, nieregularne oddychanie są wczesnymi objawami urazu nie należy ich bagatelizować.

jeśli objawy niepokojące nie występują należy obserwować dziecko przez co najmniej następne 24 godziny.

ZAPAMIĘTAJ: należy nieustannie obserwować dziecko, jego pracę oddechową i **jak najszybciej zadzwonić po pomoc: telefoniczny numer ratunkowy - 112.**

ZASADY PROWADZENIA ROZMOWY Z DYSPOZYTOREM TELEFONU RATUNKOWEGO 112

ZAPAMIĘTAJ I BEZWZGLĘDNIIE ZASTOSUJ:

Poinformuj: skąd dzwonimy? adres miejsca zdarzenia? co się stało?
jaki jest stan dziecka? czy jest przytomne i czy oddycha?
wiek dziecka?
imię i nazwisko dziecka i dzwoniącego?

Zapamiętaj: dyspozytor chce ci pomóc, to on poprowadzi rozmowę:
odpowiadaj na pytania precyzyjnie i rzeczowo
zastosuj się ściśle do poleceń dyspozytora
potwierdź wykonanie polecenia
nigdy nie odkładaj słuchawki pierwszy – pamiętaj, że to dyspozytor kończy rozmowę, o czym zostaniesz poinformowany

Otrzymasz: instrukcje, jakie czynności podjąć do czasu przyjazdu zespołu ratowniczego.



